



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107925424 B

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201680047571.8

(22)申请日 2016.07.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107925424 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(30)优先权数据
62/205,231 2015.08.14 US
15/000,657 2016.01.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.02.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/041775 2016.07.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/030677 EN 2017.02.23

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 S·苏布拉玛尼安 M·N·伊斯兰

J·塞尚 厉隽悻

K·K·穆卡维利

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张立达 王英

(51)Int.Cl.
H04B 1/10(2006.01)
H04L 27/00(2006.01)
H04L 27/36(2006.01)
H04L 5/00(2006.01)
H04L 27/26(2006.01)

(56)对比文件
US 2002159533 A1,2002.10.31,
CN 101039291 A,2007.09.19,
CN 101257470 A,2008.09.03,
CN 1853340 A,2006.10.25,
US 2014023155 A1,2014.01.23,

审查员 许晨

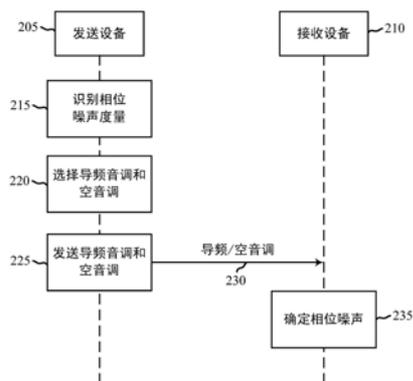
权利要求书4页 说明书17页 附图10页

(54)发明名称

在动态导频和零音调模式选择的情况下的
相位噪声估计

(57)摘要

描述了用于相位噪声估计的方法、系统、设备和装置。发送设备识别与接收设备相关联的相位噪声度量。相位噪声度量提供对用于接收设备的预期的相位噪声的指示。发送设备基于相位噪声度量,来选择用于传输给接收设备的彼此相邻的多个导频音调以及多个空音调。多个空音调在频域中可以与导频音调相邻以及在其两侧。发送设备识别其自身的相位噪声度量,以及在进一步考虑其自身的相位噪声度量的情况下选择彼此相邻的导频音调以及多个空音调。接收设备可以使用导频音调和多个相邻的空音调,来确定用于传输的相位噪声估计。



CN 107925424 B

1. 一种用于无线通信的方法,包括:
在第一设备处识别与接收设备相关联的相位噪声度量;
至少部分地基于所述第一设备的组件配置在所述第一设备处识别与所述第一设备相关联的发射机相位噪声度量;以及
至少部分地基于所识别的与所述接收设备相关联的相位噪声度量和所识别的发射机相位噪声度量,来在所述第一设备处选择用于传输给所述接收设备的彼此相邻的多个导频音调以及多个空音调,所述多个空音调在频域中与所述导频音调相邻并且在所述导频音调两侧。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
在数据符号传输期间从所述第一设备发送所述多个导频音调和所述多个空音调。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,彼此相邻的所述多个导频音调和所述多个空音调提供用于在确定与所述数据符号相关联的相位噪声时使用的信号。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
在所述频域中调整彼此相邻的所述多个导频音调和所述多个空音调中的至少一部分空音调的位置。
5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
确定与所述接收设备相关联的类别;以及
至少部分地基于所述类别,来识别所述相位噪声度量。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述类别包括以下各项中的至少一项:
机器类型通信MTC设备,或者机器到机器M2M设备,或者传统设备,或者高吞吐量HT设备,或者极高吞吐量VHT设备,或者可穿戴设备,或者它们的组合。
7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
确定与所述接收设备相关联的标识符ID字段;以及
至少部分地基于所述ID字段,来选择空音调的数量。
8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
确定与所述接收设备相关联的调制与编码方案MCS;以及
至少部分地基于所述MCS,来选择空音调的数量。
9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
确定与所述接收设备相关联的干扰水平;以及
至少部分地基于所述干扰水平,来识别所述相位噪声度量。
10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
识别用于多个接收设备中的每个接收设备的相位噪声度量;以及
将彼此相邻的多个导频音调发送给所述多个接收设备中的每个接收设备,所述多个导频音调与所述多个空音调相关联,用于每个接收设备的所述多个空音调是至少部分地基于与所述接收设备相关联的所述相位噪声度量而选择的。
11. 根据权利要求10所述的方法,还包括:
至少部分地基于与每个接收设备相关联的信道选择性度量,来选择用于每个接收设备的彼此相邻的导频音调和相邻的空音调的数量。
12. 根据权利要求10所述的方法,还包括:

至少部分地基于到每个接收设备的传输的符号索引,来选择用于每个接收设备的彼此相邻的所述多个导频音调和相邻的空音调的位置。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述接收设备识别由发送设备发送的所述多个导频音调和空音调;

当所述接收设备承担发送角色时,所识别的信息在选择多个导频音调和空音调时使用。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一设备包括以下各项中的至少一项:用户设备UE,或者机器类型通信MTC设备,或者机器到机器M2M设备,或者它们的组合。

15. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述无线通信是毫米波mmW无线通信。

16. 根据权利要求1所述的方法,其中,选择所述多个导频音调和所述多个空音调以便发送给所述接收设备至少部分地基于信道选择性度量。

17. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

存储器,其与所述处理器进行电子通信;以及

存储在所述存储器中的指令,所述指令可由所述处理器执行以进行以下操作:

在第一设备处识别与接收设备相关联的相位噪声度量;

至少部分地基于所述第一设备的组件配置在所述第一设备处识别与所述第一设备相关联的发射机相位噪声度量;以及

至少部分地基于所识别的与所述接收设备相关联的相位噪声度量和所识别的发射机相位噪声度量,来在所述第一设备处选择用于传输给所述接收设备的彼此相邻的多个导频音调以及多个空音调,所述多个空音调在频域中与所述导频音调相邻并且在所述导频音调两侧。

18. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

在数据符号传输期间从所述第一设备发送彼此相邻的所述多个导频音调和所述多个空音调。

19. 根据权利要求18所述的装置,其中,彼此相邻的所述多个导频音调和所述多个空音调提供用于在确定与所述数据符号相关联的相位噪声时使用的信号。

20. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

在所述频域中调整所述多个导频音调和所述多个空音调中的至少一部分空音调的位置。

21. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

确定与所述接收设备相关联的类别;以及

至少部分地基于所述类别,来识别所述相位噪声度量。

22. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述类别包括以下各项中的至少一项:

机器类型通信MTC设备,或者机器到机器M2M设备,或者传统设备,或者高吞吐量HT设备,或者极高吞吐量VHT设备,或者可穿戴设备,或者它们的组合。

23. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

确定与所述接收设备相关联的标识符ID字段;以及
至少部分地基于所述ID字段,来选择空音调的数量。

24. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

确定与所述接收设备相关联的调制与编码方案MCS;以及
至少部分地基于所述MCS,来选择空音调的数量。

25. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

确定与所述接收设备相关联的干扰水平;以及
至少部分地基于所述干扰水平,来识别所述相位噪声度量。

26. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

识别用于多个接收设备中的每个接收设备的相位噪声度量;以及
将彼此相邻的多个导频音调发送给所述多个接收设备中的每个接收设备,所述多个导频音调与所述多个空音调相关联,用于每个接收设备的所述多个空音调是至少部分地基于与所述接收设备相关联的所述相位噪声度量而选择的。

27. 根据权利要求26所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

至少部分地基于与每个接收设备相关联的信道选择性度量,来选择用于每个接收设备的彼此相邻的导频音调和相邻的空音调的数量。

28. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于在第一设备处识别与接收设备相关联的相位噪声度量的单元;

用于至少部分地基于所述第一设备的组件配置在所述第一设备处识别与所述第一设备相关联的发射机相位噪声度量的单元;以及

用于至少部分地基于所识别的与所述接收设备相关联的相位噪声度量和所识别的发射机相位噪声度量,来在所述第一设备处选择用于传输给所述接收设备的彼此相邻的多个导频音调以及多个空音调的单元,所述多个空音调在频域中与所述导频音调相邻并且在所述导频音调两侧。

29. 根据权利要求28所述的装置,还包括:

用于在数据符号传输期间从所述第一设备发送彼此相邻的所述多个导频音调和所述多个空音调的单元。

30. 一种非暂时性计算机可读介质,其存储用于无线通信的计算机程序,所述计算机程序可由处理器执行以进行以下操作:

在第一设备处识别与接收设备相关联的相位噪声度量;

至少部分地基于所述第一设备的组件配置在所述第一设备处识别与所述第一设备相关联的发射机相位噪声度量;以及

至少部分地基于所识别的与所述接收设备相关联的相位噪声度量和所识别的发射机

相位噪声度量,来在所述第一设备处选择用于传输给所述接收设备的彼此相邻的多个导频音调以及多个空音调,所述多个空音调在频域中与所述导频音调相邻并且在所述导频音调两侧。

在动态导频和零音调模式选择的情况下的相位噪声估计

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求以下申请的优先权：于2016年1月19日提交的、名称为“Phase Noise Estimation”、由Subramanian等人作出的美国专利申请No.15/000,657；以及于2015年8月14日提交的、名称为“Phase Noise Estimation”、由Subramanian等人作出的美国临时专利申请No.62/205,231；这两个申请中的每个申请被转让给本申请的受让人。

技术领域

[0003] 本公开内容例如涉及无线通信系统，并且更具体地，本公开内容涉及对相位噪声的估计。

背景技术

[0004] 广泛部署了无线通信系统，以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等的各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源（例如，时间、频率和功率）来支持与多个用户的通信的多址系统。这种多址系统的例子包括码分多址（CDMA）系统、时分多址（TDMA）系统、频分多址（FDMA）系统以及正交频分多址（OFDMA）系统。

[0005] 举例而言，无线多址通信系统可以包括若干基站，每个基站同时支持针对多个通信设备（另外被称为用户设备（UE））的通信。基站可以在下行链路信道（例如，用于从基站到UE的传输）以及上行链路（例如，用于从UE到基站的传输）上与UE进行通信。

[0006] 无线通信系统可能遭受相位噪声，其可能在较高频率中进行操作（例如，在毫米波（mmW）频率范围（例如，28GHz、40GHz、60GHz等）中进行操作）的系统中更为明显。这可能是由于本地振荡器与其它振荡器之间的较高频率比。在UE侧，通常利用较低质量的零件（例如，振荡器）来制造UE，这也促使相位噪声生成。这种相位噪声可能引起在单个符号的持续期间内相位方面的不可忽略的变化，例如，符号可能在较高频率系统中较短。

发明内容

[0007] 所描述的特征通常涉及提供用于高频无线通信系统（例如，毫米波（mmW）频率范围）的相位噪声估计的一种或多种改进的方法、系统或者设备。通常，经改进的方法包括：发送设备将被空音调包围的彼此相邻的一些导频音调发送给接收设备，空音调的数量取决于与接收设备相关联的相位噪声度量。发送设备可以基于设备标识、设备类别等，来识别用于接收设备的度量。这可以提供对接收设备可能经历的预期的相位噪声水平的指示。发送设备还可以识别用于其自身的相位噪声度量，例如，预期发送设备生成的以及对传输贡献的相位噪声的量。发送设备相位噪声度量还可以用于选择导频音调以及周围的空音调。发送设备在传输的控制部分期间、传输的数据符号部分期间等发送导频/相邻的空音调。根据接收和/或发送设备相位噪声度量，导频/相邻的空音调可以被发送得足够频繁，以及在正确的地方中发送，以提供频繁的相位噪声估计。接收设备通过检测空音调中的干扰（例如，信号强度水平）来识别相位噪声，例如，最远的空音调将包括针对高相位噪声水平的干扰。接

收设备对相位噪声进行补偿,以用于改进的控制和数据符号解码和接收。

[0008] 在第一组说明性例子中,描述了一种用于无线通信的方法。所述方法可以包括:识别与接收设备相关联的相位噪声度量;以及至少部分地基于所识别的相位噪声度量,来选择用于传输给接收设备的彼此相邻的多个导频音调以及多个空音调,所述多个空音调在频域中与所述导频音调相邻以及在所述导频音调两侧。

[0009] 在一些方面中,所述方法可以包括:在数据符号传输期间发送所述导频音调和所述多个相邻的空音调。所述导频音调和所述相邻的空音调提供用于在确定与所述数据符号相关联的相位噪声时使用的信号。所述方法可以包括:调整所述导频音调和所述多个相邻的空音调中的至少一部分空音调在所述频域中的位置。所述方法可以包括:确定与所述接收设备相关联的类别;以及至少部分地基于所述类别,来识别所述相位噪声度量。所述类别可以包括以下各项中的至少一项:机器类型通信 (MTC) 设备、或者机器到机器 (M2M) 设备、或者传统设备、或者高吞吐量 (HT) 设备、或者极高吞吐量 (VHT) 设备、或者可穿戴设备、或者其组合。

[0010] 在一些方面中,所述方法可以包括:确定与所述接收设备相关联的标识符 (ID) 字段;以及至少部分地基于所述ID字段,来选择空音调的数量。所述方法可以包括:确定与所述接收设备相关联的调制与编码方案 (MCS);以及至少部分地基于所述MCS,来选择空音调的数量。所述方法可以包括:确定与所述接收设备相关联的干扰水平;以及至少部分地基于所述干扰水平,来识别所述相位噪声度量。

[0011] 在一些方面中,所述方法可以包括:识别用于多个接收设备中的每个接收设备的相位噪声度量;以及将彼此相邻的多个导频音调发送给所述多个接收设备中的每个接收设备,所述导频音调与所述多个相邻的空音调相关联,用于每个接收设备的所述多个相邻的空音调是至少部分地基于与所述接收设备相关联的所述相位噪声度量而选择的。所述方法可以包括:基于与每个接收设备相关联的信道选择性度量,来选择用于每个接收设备的导频音调和相邻的空音调的数量。所述方法可以包括:基于到每个接收设备的传输的符号索引,来选择用于每个接收设备的所述导频音调和相邻的空音调的位置。

[0012] 在一些方面中,所述方法可以包括:识别与发送设备相关联的发射机相位噪声度量,所述发送设备将所述导频音调以及所述多个空音调发送给所述接收设备,其中,选择所述导频音调和所述多个空音调还基于所述发射机相位噪声度量。所述发送设备可以包括以下各项中的至少一项:用户设备 (UE)、或者机器类型通信 (MTC) 设备、或者机器到机器 (M2M) 设备、或者其组合。所述无线通信系统可以包括毫米波 (mmW) 无线通信系统。

[0013] 在第二组说明性例子中,描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:处理器;存储器,其与所述处理器进行电子通信;以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可由所述处理器执行以进行以下操作:识别与接收设备相关联的相位噪声度量;以及至少部分地基于所识别的相位噪声度量,来选择用于传输给所述接收设备的彼此相邻的多个导频音调以及多个空音调,所述多个空音调在频域中与所述导频音调相邻以及在所述导频音调两侧。

[0014] 在一些方面中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:在数据符号传输期间发送彼此相邻的所述多个导频音调和所述多个相邻的空音调。所述导频音调和所述多个相邻的空音调提供用于在确定与所述数据符号相关联的相位噪声时使用的信号。所述

指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：调整所述导频音调和所述多个相邻的空音调中的至少一部分空音调在所述频域中的位置。所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：确定与所述接收设备相关联的类别；以及至少部分地基于所述类别，来识别所述相位噪声度量。所述类别可以包括以下各项中的至少一项：机器类型通信 (MTC) 设备、或者机器到机器 (M2M) 设备、或者传统设备、或者高吞吐量 (HT) 设备、或者极高吞吐量 (VHT) 设备、或者可穿戴设备、或者其组合。

[0015] 在一些方面中，所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：确定与所述接收设备相关联的标识符 (ID) 字段；以及至少部分地基于所述 ID 字段，来选择空音调的数量。所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：确定与所述接收设备相关联的调制与编码方案 (MCS)；以及至少部分地基于所述 MCS，来选择空音调的数量。所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：确定与所述接收设备相关联的干扰水平；以及至少部分地基于所述干扰水平，来识别所述相位噪声度量。

[0016] 在一些方面中，所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：识别用于多个接收设备中的每个接收设备的相位噪声度量；以及将彼此相邻的多个导频音调发送给所述多个接收设备，所述导频音调与所述多个相邻的空音调相关联，用于每个接收设备的所述多个相邻的空音调是至少部分地基于与所述接收设备相关联的所述相位噪声度量而选择的。所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：基于与每个接收设备相关联的信道选择性度量，来选择用于每个接收设备的导频音调和相邻的空音调的数量。所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：基于到每个接收设备的传输的符号索引，来选择用于每个接收设备的所述导频音调和相邻的空音调的位置。

[0017] 在一些方面中，所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：识别与发送设备相关联的发射机相位噪声度量，所述发送设备将彼此相邻的所述多个导频音调以及所述多个空音调发送给所述接收设备，其中，所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：还基于所述发射机相位噪声度量，来选择所述导频音调和所述多个空音调。所述发送设备可以包括以下各项中的至少一项：用户设备 (UE)、或者机器类型通信 (MTC) 设备、或者机器到机器 (M2M) 设备、或者其组合。所述无线通信系统可以包括毫米波 (mmW) 无线通信系统。

[0018] 在第三组说明性例子中，描述了一种用于无线通信的装置，所述装置可以包括：用于识别与接收设备相关联的相位噪声度量的单元；以及用于至少部分地基于所识别的相位噪声度量，来选择用于传输给接收设备的彼此相邻的多个导频音调以及多个空音调的单元，所述多个空音调在频域中与所述导频音调相邻以及在所述导频音调两侧。

[0019] 在一些方面中，所述装置可以包括：用于在数据符号传输期间发送彼此相邻的所述导频音调和所述多个相邻的空音调的单元。所述导频音调和所述多个相邻的空音调提供用于在确定与所述数据符号相关联的相位噪声时使用的信号。

[0020] 在第四组说明性例子中，描述了一种非暂时性计算机可读介质，其存储用于无线通信的计算机可执行代码。所述代码可由处理器执行以进行以下操作：识别与接收设备相关联的相位噪声度量；以及至少部分地基于所识别的相位噪声度量，来选择用于传输给接收设备的彼此相邻的多个导频音调以及多个空音调，所述多个空音调在频域中与所述导频音调相邻以及在所述导频音调两侧。

[0021] 为了更好地理解下面的详细描述，前文已经相当宽泛地概述了根据本公开内

容的例子的特征和技术优点。在下文中将描述另外的特征和优点。所公开的构思和特定例子可以容易地用作用于修改或设计用于实现本公开内容的相同目的的其他结构的基础。这些等效构造并没有脱离所附的权利要求的范围。当结合附图考虑时,根据下面的描述将会更好地理解本文所公开的构思的特性(它们的组织结构和操作方法二者)和相关联的优点。这些图中的每个图仅是出于说明和描述的目的而提供的,并不作为权利要求的限制的定义。

附图说明

[0022] 对本发明的本质和优点的进一步理解可以通过参照以下图来实现。在附图中,类似的组件或者特征可以具有相同的附图标记。另外,相同类型的各个组件可以通过在附图标记之后跟随破折号以及在类似组件之间进行区分的第二标记来进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,那么该描述适用于具有相同第一附图标记的类似组件中的任何一个,而不管第二附图标记如何。

[0023] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统的框图;

[0024] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的在发送设备与接收设备之间的用于相位噪声估计的通信的例子;

[0025] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的用于对用于相位噪声估计的导频音调以及相邻的空音调的选择的示例传输方案;

[0026] 图4示出了根据本公开内容的各个方面的针对用于相位噪声估计的导频音调以及相邻的空音调的另一示例传输方案;

[0027] 图5示出了根据本公开内容的各个方面的、被配置用于在无线通信中使用的设备的框图;

[0028] 图6示出了根据本公开内容的各个方面的、被配置用于在无线通信中使用的设备的框图;

[0029] 图7示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的用户设备(UE)的框图;

[0030] 图8示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的基站(例如,形成eNB的部分或者全部的基站)的框图;

[0031] 图9是示出根据本公开内容的各个方面的、用于无线通信的方法的例子的流程图。

[0032] 图10是示出根据本公开内容的各个方面的、用于无线通信的方法的例子的流程图。

[0033] 图11是示出根据本公开内容的各个方面的、用于无线通信的方法的例子的流程图。

具体实施方式

[0034] 下一代蜂窝通信系统可以使用毫米波(mmW)无线通信信道。这样的mmW通信信道可以涉及使用在20+GHz范围中的频率,这需要关于干扰和噪声的额外的考虑。例如,相位噪声虽然是传统的蜂窝通信系统中的问题,但是在mmW通信信道中由于诸如以下各项的特性而变得更加明显:较小的符号大小、振荡器之间的高频比、在一些设备(例如,用户设备(UE))

中的较低质量的零件的使用等。在一些例子中,mmW通信信道中的相位噪声可能造成单个信号的时段内的干扰。传统的相位噪声估计和减轻技术可能不会充分地解决由高频无线通信系统提出的相位噪声问题。

[0035] 根据本公开内容的各方面,在高频系统(例如,mmW通信系统)中,发送设备可以识别用于接收设备的相位噪声度量。相位噪声度量可以提供对针对接收设备的相位噪声问题的量或者严重性(例如,可能预期接收设备经历的相位噪声的量)的指示。发送设备可以基于相位噪声度量,将与由空音调包围的、彼此相邻的导频音调发送给接收设备,以提供相位噪声估计。由于发送设备还可能生成相位噪声以及对传输贡献相位噪声,所以其还可以识别发射机相位噪声度量,以及使用这来选择导频音调和周围的空音调的位置和/或数量。空音调的数量可以取决于用于接收设备的相位噪声度量,例如,对于与较高相位噪声相关联的接收设备和/或发送设备而言,较多的空音调。发送设备可以基于用于接收设备和/或发送设备的相位噪声度量,来选择导频音调/相邻的空音调的位置、周期、频率等。接收设备接收包括导频音调/相邻的空音调的传输,并且使用空音调来确定其相位噪声,例如,使用在已知的导频音调周围的空着的空音调来捕获相位噪声频谱。在基站场景中,基站可以将导频音调/相邻的空音调发送给多个接收设备(例如,UE),用于每个接收设备的空音调的数量是基于用于相应的接收设备的相位噪声度量来选择的。

[0036] 以下描述提供了例子,而非限制权利要求中阐述的范围、适用性或者例子。可以在不脱离本公开内容的范围的情况下,在元素的功能和布置方面进行改变。各个例子可以视情况忽略、替换或者添加各个过程或者组件。例如,可以以与所描述的次序不同的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、忽略或者组合各个步骤。此外,可以在其它例子中组合关于一些例子描述的特征。

[0037] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统100的例子。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网络130。核心网络130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网(IP)连接性以及其它接入、路由或者移动性功能。基站105通过回程链路132(例如,S1等)与核心网络130以接口方式连接,并且可以执行用于与UE 115的通信的无线电配置和调度,或者可以在基站控制器(未示出)的控制之下进行操作。在各个例子中,基站105可以在回程链路134(例如,X1等)上直接地或者间接地(例如,通过核心网络130)相互通信,回程链路134可以是有线或者无线通信链路。

[0038] 基站105可以经由一个或多个基站天线与UE 115无线地通信。基站105站点中的每一个可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些例子中,基站105可以被称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、eNodeB(eNB)、家庭节点B、家庭eNodeB或者某个其它合适的术语。针对基站105的地理覆盖区域110可以被划分为仅构成覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏小区基站和/或小型小区基站)。针对不同的技术可能存在重叠的地理覆盖区域110。

[0039] 在一些例子中,无线通信系统100是LTE/LTE-A网络。在LTE/LTE-A网络中,术语演进型节点B(eNB)通常可以用于描述基站105,而术语UE通常可以用于描述UE 115。无线通信系统100可以是异构LTE/LTE-A网络,其中,不同类型的eNB为各个地理区域提供覆盖。例如,每个eNB或者基站105可以为宏小区、小型小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”是3GPP术语,其可以用于描述基站、与基站相关联的载波或者分量载波、或者载波或

者基站的覆盖区域(例如,扇区等)这取决于上下文。

[0040] 宏小区通常覆盖相对大的地理区域(例如,半径为几千米),并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行的不受限制的接入。小型小区是与宏小区相比较低功率的基站,其可以在与宏小区相同或者不同的(例如,经许可、非许可等)频带中进行操作。根据各个例子,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行的不受限制的接入。毫微微小区也可以覆盖相对小的地理区域(例如,家庭),并且可以提供由与该毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、家庭中的用户的UE等)进行的受限接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或者家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)小区(例如,分量载波)。

[0041] 无线通信系统100可以支持同步或者异步操作。对于同步操作来说,基站可以具有相似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上近似地对齐。对于异步操作来说,基站可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上不对齐。本文所述的技术可以用于同步操作或者异步操作。

[0042] 可以适应各个公开的例子中的一些例子的通信网络可以是基于分组的网络,其可以根据分层协议栈进行操作。在用户平面中,在承载或者分组数据汇聚协议层(PDCP)处的通信可以是基于IP的。无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组,以在逻辑信道上进行通信。介质访问控制(MAC)层可以执行优先级处理以及逻辑信道到传输信道的复用。MAC层还可以使用混合ARQ(HARQ)来提供MAC层处的重传,以改善链路效率。在控制平面中,无线资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与基站105或者核心网络130之间的RRC连接(其支持针对用户平面数据的无线承载)的建立、配置和维护。在物理(PHY)层处,传输信道可以被映射到物理信道。

[0043] UE 115散布在整个无线通信系统100中,并且每个UE 115可以是静止的或移动的。UE 115也可以包括或者被本领域技术人员称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或某种其它合适的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站等。UE可以能够与各种类型的基站和网络设备(包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等)进行通信。

[0044] 无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括从UE 115到基站105的上行链路(UL)传输和/或从基站105到UE 115的下行链路(DL)传输。下行链路传输还可以被称为前向链路传输,而上行链路传输还可以被称为反向链路传输。每个通信链路125可以包括一个或多个载波,其中,每个载波可以是由根据上述各种无线电技术而调制的多个子载波(例如,不同频率的波形信号)构成的信号。每个经调制的信号可以是在不同的子载波上发送的,并且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。通信链路125可以使用FDD操作(例如,使用成对的频谱资源)或者TDD操作(例如,使用非成对的频谱资源)来发送双向通信。可以定义用于FDD的帧结构(例如,帧结构类型1)和TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0045] 在系统100的一些实施例中,基站105或者UE 115可以包括用于利用天线分集方案来改善基站105与UE 115之间的通信质量和可靠性的多个天线。另外或者替代地,基站105和/或UE 115可以利用多输入多输出(MIMO)技术,该技术可以利用多径环境来发送携带相同或者不同的编码数据的多个空间层。

[0046] 无线通信系统100可以支持多个小区或者载波上的操作,即可以被称为载波聚合(CA)或者多载波操作的特征。载波还可以被称为分量载波(CC)、层、信道等。术语“载波”、“分量载波”、“小区”以及“信道”在本文中可以互换地使用。UE 115可以被配置有用于载波聚合的多个下行链路CC和一个或多个上行链路CC。载波聚合可以与FDD和TDD分量载波二者一起使用。

[0047] 无线通信系统100可以在使用从700MHz至2600MHz (2.6GHz) 的频带的超高频(UHF)频率区域中进行操作,但是在一些情况中,WLAN网络可以使用高达4GHz的频率。该区域还可以被称为分米频带,因为波长在长度上范围从近似一分米至一米。UHF波主要可以通过视线来传播,并且可能被建筑物和环境特征阻挡。然而,波可以足以穿透墙壁,以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱中的高频(HF)或者甚高频(VHF)部分中的较小频率(和较长波)的传输相比,UHF波的传输特征在于,较小的天线和较短的距离(例如,小于100km)。在一些情况中,无线通信系统100还可以使用频谱中的极高频(EHF)部分(例如,从30GHz至300GHz)。该区域还可以被称为毫米波频带(或者mmW),因为波长在长度上范围从近似一毫米至一厘米。因此,与UHF天线相比,EHF天线甚至可以更小以及间隔得更紧密。在一些情况中,这可以促进UE 115内的天线阵列的使用(例如,用于定向波束成形)。然而,与UHF传输相比,EHF传输可能经受甚至更大的大气衰减以及更短的距离。EHF传输还可能更容易遭受某些类型的干扰,例如,相位噪声干扰。

[0048] 无线通信系统100可以支持相位噪声估计。例如,mmW发送设备可以提供由空音调包围的导频音调,以便由接收设备用于相位噪声估计。可以将导频音调/相邻的空音调发送得足够频繁,以便可以由接收设备在持续的或者频繁的基础上执行相位噪声估计。可以在控制信息传输期间以及在数据符号传输期间发送导频音调/相邻的空音调。对于与较高的相位噪声干扰相关联的接收设备而言,较多的导频音调/相邻的空音调传输可以被提供,可以被提供得较频率,以及可以增加相邻的空音调的数量。相反,对于与较低的相位噪声干扰相关联的接收设备而言,较少的导频音调/相邻的空音调传输可以被提供,可以被提供得不太频率,以及可以减少相邻的空音调的数量。发送设备可以在发送导频音调和相邻的空音调时考虑其自身的相位噪声贡献。因此,本公开内容的各方面提供被定制用于接收设备的用于相位噪声估计的自适应技术。

[0049] 在接收设备处,接收机可以使用信道估计协议来执行信道均衡化技术以及使用所描述的相位噪声估计技术来识别和减轻相位噪声的影响。例如,接收设备可以使用在已知的导频音调周围的空着的音调(空音调),来捕获相位噪声的频谱。接收设备可以使用该相位噪声频谱来移除减少针对接收的数据符号的相位噪声。

[0050] 图2是示出根据本公开内容的各个方面的在发送设备205与接收设备210之间的通信的例子图200。图200可以示出参照图1所描述的无线通信系统100的各方面。图200包括发送设备205和接收设备210。发送设备205和/或接收设备210可以在高频无线通信系统(例如,EHF或者mmW无线通信系统)中进行通信。发送设备205和/或接收设备可以是以上参照图

1所描述的UE 115和/或基站105中的一个或多个的例子。在一些例子中,发送设备205是UE 115或者基站105的例子,而接收设备210是UE 115的例子。在一些例子中,系统设备(例如,UE 115或者基站105中的一个)可以执行一个或多个代码集来控制该设备的功能单元执行以下描述的功能中的一些或者全部功能。

[0051] 在215处,发送设备205识别与接收设备210相关联的相位噪声度量。相位噪声度量可以提供对针对接收设备210预期的相位噪声的量的指示。可以基于接收设备210的标识符、基于接收设备210的类别等来识别相位噪声度量。标识符或者类别可以提供对接收设备210的类型(例如,使用较旧的装置/振荡器的传统设备相对于使用较新的装置的现代设备、机器类型通信(MTC)设备、机器到机器(M2M)设备等)的指示。还可以基于从接收设备210接收的反馈信息来识别相位噪声度量(例如,基于从接收设备210接收的消息(其包括指示接收设备210已经经历的相位噪声的信息))。还可以基于与接收设备210相关联的信道状况和/或干扰水平(例如,基于报告的信道估计参数)来识别相位噪声度量。还可以基于用于到接收设备210的传输的调制与编码方案(MCS),来识别相位噪声度量。相应地,发送设备205可以具有对与接收设备相关联的相位噪声的程度的至少某种指示。在其中发送设备205是基站的例子中,识别相位噪声度量包括识别用于每个相关联的接收设备的相位噪声度量。

[0052] 在215处,发送设备205还可以识别其自身的相位噪声度量,即,与发送设备205相关联的相位噪声度量。发射机相位噪声度量通常提供对发送设备205生成的以及对其传输贡献的相位噪声的量的指示。发送设备205还包括生成被包括在来自发送设备205的传输中的相位噪声的硬件,例如,振荡器、滤波器等。发送设备205可以基于已知的信息(例如,基于当前的配置信息)来识别其相位噪声度量。发送设备205还可以基于从接收设备210接收的反馈信息来识别其相位噪声度量。在一些例子中,发送设备205在被配置为用户设备(UE)、机器类型通信(MTC)设备、机器到机器(M2M)设备等时,识别和考虑其自身的相位噪声度量。在一些例子中,发送设备205在被配置为参与和另一UE的设备到设备(D2D)通信的UE时,识别和考虑其自身的相位噪声度量。

[0053] 在220处,发送设备205基于所识别的相位噪声度量,来选择用于接收设备210的多个彼此相邻的导频音调以及周围的空音调。当接收设备210与较大的相位噪声(例如,具有较大的相关联的相位噪声度量)相关联时,可以增加相邻的(或者周围的)空音调的数量,或者针对较小的相位噪声来减少相邻的(或者周围的)空音调的数量。基于所识别的相位噪声度量,选择导频音调/相邻的空音调可以包括:选择或者调整导频音调以及周围的空音调中的全部或者一些空音调的频率,调整导频音调/相邻的空音调被发送给接收设备210的频率或者周期等。在其中发送设备205是基站的例子中,选择包括基于接收设备的相应的相位噪声度量,来选择用于每个接收设备的导频音调/相邻的空音调。此外,可以选择用于每个接收设备的导频音调/相邻的空音调的位置和/或数量。

[0054] 在225处,发送设备205将导频音调和周围的空音调230发送给接收设备210。该传输可以经由mmW无线通信系统。

[0055] 在235处,接收设备210基于所接收的导频音调和周围的空音调来确定相位噪声估计。例如,接收设备210可以使用导频音调和周围的空音调来确定与连同导频音调/相邻的空音调一起发送的数据符号相关联的相位噪声。接收设备210使用导频音调/相邻的空音调来捕获相位噪声频谱或者轨迹,以及为所发送的数据符号而移除其。接收设备210识别由发

送设备205发送的多个导频音调和空音调;当接收设备210承担发送角色时,可以在发送多个导频音调和空音调时使用所识别的信息。

[0056] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的针对用于相位噪声估计的导频音调和相邻的空音调的示例传输方案300。传输方案300通常提供可以根据所描述的技术而使用的相位噪声补偿导频结构。传输方案300可以实现参照图1所描述的无线通信系统100的各方面。传输方案300可以实现参照图2所描述的发送设备205与接收设备210之间的示例通信的各方面。传输方案300的各方面可以由参照图1和2所描述的UE 115、基站105、发送设备205和/或接收设备210来实现。

[0057] 传输方案300包括在符号中的被多个空音调310(总共八个音调,上面四个以及下面四个)包围的导频音调305(总共三个音调)。导频音调305和空音调310被数据音调315(例如,在传输中的与数据符号315传输相关联的一部分中发送的)包围。每个符号可以与用于无线通信系统的信道、子载波、信道等相关联。虽然传输方案300示出在导频音调305上面的四个空音调310-a以及下面的四个空音调310-b,但是应理解的是,如上所述,空音调310的数量是基于用于接收设备和/或发送设备的相位噪声度量来选择的。导频音调305可以包括被提供用于参考目的以及由接收设备容易检测到的固定或者已知的信号强度。空音调310通常是其中没有发送信号的空白或者空着的音调。因此,空音调310可以由接收设备用于检测相位噪声,例如通过测量空音调310在其中被发送的符号中的信号(噪声)。

[0058] 在一些方面中,空音调310的数量和位置可以被选择以确保存在可用于相位噪声检测的足够的空白符号。例如,空音调310的数量可以被选择为将由导频音调引入的相位噪声以及由周围的数据符号315传输引入的相位噪声考虑在内。

[0059] 在一些方面中,导频音调305用于估计数据符号315中的相位噪声(例如,如上所述)。可以针对每个信道(例如,根据解调参考信号(DMRS)符号取得的)提供信道自适应技术。

[0060] 接收设备可以接收传输方案300以及使用导频音调/相邻的空音调方案进行相位噪声估计。在一个非限制性例子中,接收设备可以将掩码(mask)应用于与导频音调305和多个空音调310相关联的符号,以确定相位噪声。可以使用符号 $X(f)$,其中,对于第一音调而言 f 是1,对于第二音调而言 f 是2等。接收设备可以使用函数 $Z(f) = X(f) * H^*(f)$,其中, H 是基于先前的相位噪声估计、预期的相位噪声估计等而选择的。接收设备可以将“1”的掩码应用于与导频音调305和空音调310相关联的符号,以及从第一相位噪声 $(f) = Z(f-f_0) * \text{Mask}(f-f_0)$ 中移除,其中掩码是“1”,其中,存在导频音调305和空音调310的群组。接收设备可以执行快速傅里叶逆变换(IFFT)函数,以确定相位噪声估计。接收设备可以执行关于若干相位噪声估计的IFFT函数,以提供相位噪声估计,例如,基于平均、基于与相位噪声相关联的趋势等的相位噪声估计等。

[0061] 图4示出了根据本公开内容的各个方面的针对用于相位噪声估计的导频音调以及相邻的空音调的另一示例传输方案400。传输方案400通常提供可以根据所描述的技术而使用的相位噪声补偿导频结构。传输方案400可以实现参照图1所描述的无线通信系统100的各方面。传输方案400可以实现参照图2所描述的发送设备205与接收设备210之间的示例通信的各方面。传输方案400的方面可以由参照图1和2所描述的UE 115、基站105、发送设备205和/或接收设备210实现。

[0062] 传输方案400通常包括传输中的控制部分405和该传输中的数据符号部分410。将所描述的导频音调(“P”)以及周围的空音调(“N”)包括在控制部分405中以及数据符号部分410中。在控制部分405中,连同各种控制信息(例如,可以由接收设备用于信道自适应功能的信道估计(“CE”)符号)一起发送导频音调和周围的空音调。导频音调和周围的空音调提供相位噪声估计,以改善对控制部分405中的控制信息以及传输中的数据符号部分410中的数据符号(“D”)的接收。

[0063] 在一些方面中,用于给定的一些导频音调的空音调的数量可以基于与预期的接收设备相关联的相位噪声度量。如传输方案400中所示,导频音调可以包括上面和下面的一个空音调、上面和下面的两个空音调、上面和下面的三个空音调等。因此,可以向具有较高的相位噪声度量(例如,与较高的相位噪声相关联)的接收设备提供足够的空音调,以估计其相位噪声,但是可以不向其分配不必要的空音调(例如,可以使用那些符号进行数据传输)。在一些例子中,用于给定的一些导频音调的空音调的数量还可以基于与发送设备相关联的相位噪声度量。

[0064] 在一些方面中,可以基于接收设备相位噪声度量来选择导频音调和周围的空音调的位置(或者频率)。例如,发送设备可以在不同的传输时间段内改变或者调整位置(例如,距离一个符号或者子载波)。调整位置的其它例子可以包括:基于相关联的信道频率来选择较高阶信道中的导频音调和周围的空音调。导频音调/相邻的空音调的位置可以跨越传输方案400的各个时间函数和/或频率位置而跳变。在一些例子中,可以基于与发送设备相关联的相位噪声度量来选择导频音调和周围的空音调的位置(或者频率)。

[0065] 在其中发送设备是基站的例子中,传输方案400可以用于为每个接收机提供不同的导频音调和相邻的空音调传输方案。例如,在传输方案400中示出的导频音调/相邻的空音调的配置可以与多个接收设备相关联(例如,每个接收设备被调度用于接收某些符号)。基站可以基于其自身的相位噪声度量,来为给定接收机选择用于导频音调的位置、周期等以及相邻的空音调的数量。因此,传输方案400可以包括用于第一接收机的一些导频音调/相邻的空音调以及用于第二接收机的其它导频音调/相邻的空音调。在一些例子中,多个发送设备(例如,基站)可以使用相同的传输方案,用于到给定接收设备的导频音调/相邻的空音调传输。

[0066] 图5示出了根据本公开内容的各个方面的、被配置用于在无线通信中使用的设备505的框图500。设备505可以是参照图1描述的UE 115或者基站105的一个或多个方面的例子。设备505可以是参照图2描述的发送设备205和/或接收设备210的各方面的例子。设备505可以实现参照图3和4描述的传输方案的各方面。设备505可以被配置为发送设备或者接收设备。设备505可以包括接收机510、相位噪声(PN)管理器515和/或发射机520。设备505还可以是或者包括处理器(未示出)。这些组件中的每个组件可以相互通信。

[0067] 设备505的组件可以单独地或者共同地使用适于用硬件执行适用功能中的一些或者全部功能的一个或多个专用集成电路(ASIC)来实现。替代地,可以由在一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或者核)来执行。在其它例子中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其它半定制IC),其可以以本领域已知的任何方式来编程。还可以全部地或部分地利用体现在存储器中的指令来实现每个组件的功能,所述指令被格式化为由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0068] 接收机510可以接收诸如与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道等)相关联的分组、用户数据和/或控制信息之类的信息。接收机510可以被配置为接收传输,其包括要用于相位噪声估计的、彼此相邻的导频音调以及周围的(或者相邻的)空音调。信息可以被传递给相位噪声管理器515,以及传递给设备505的其它组件。

[0069] 相位噪声管理器515可以监测、控制或者以其它方式管理用于设备505的相位噪声估计的各方面。作为其中设备505被配置为发送设备的一个例子,相位噪声管理器515可以识别与接收设备相关联的相位噪声度量。可以基于关于接收设备的已知信息(例如,从接收设备接收的设备标识/类别)来识别相位噪声度量。可以基于与接收设备相关联的信道选择性、基于与接收相关联的MCS、干扰水平等,来识别相位噪声度量。相位噪声管理器515可以基于相位噪声度量,来选择用于传输给接收设备的多个彼此相邻的导频音调以及多个相邻的空音调。多个空音调在频域中可以与导频音调相邻以及在导频音调的两侧。

[0070] 作为其中设备505被配置为接收设备的另一例子,相位噪声管理器515可以从发送设备接收传输,其包括多个彼此相邻的导频音调以及多个空音调。多个空音调在频域中可以与导频音调相邻以及在导频音调的两侧。相位噪声管理器515可以基于所接收的导频音调和多个空音调,来识别或者确定用于接收设备的相位噪声。当接收设备承担发送角色时,接收设备可以在选择多个彼此相邻的导频音调以及多个空音调时,使用相位噪声信息。

[0071] 发射机520可以发送从设备505的其它组件接收的一个或多个信号。发射机520可以发送传输,其包括用于相位噪声估计的导频音调和周围的空音调。在一些例子中,发射机520可以与接收机510共置于收发机组件中。

[0072] 图6示出了根据各个例子的、用于在无线通信中使用的设备505-a的框图600。设备505-a可以是参照图1描述的UE 115或者基站105的一个或多个方面的例子。设备505-a可以是参照图2描述的发送设备205和/或接收设备210的例子。设备505-a可以实现参照图3和4描述的帧结构的各方面。设备505-a还可以是参照图5描述的设备505的例子。设备505-a可以包括接收机510-a、相位噪声(PN)管理器515-a和/或发射机520-a,其可以是设备505的对应组件的例子。设备505-a还可以包括处理器(未示出)。这些组件中的每个组件可以相互通信。相位噪声管理器515-a可以包括相位噪声度量管理器605、导频/空音调管理器610和/或相位噪声确定器615。接收机510-a和发射机520-a可以分别执行图5的接收机510和发射机520的功能。

[0073] 相位噪声度量管理器605可以监测、控制或者以其它方式管理用于设备505-a的相位噪声度量识别的各方面。例如,当设备505被配置为发送设备时,相位噪声度量管理器605可以识别与接收设备相关联的相位噪声度量。相位噪声度量通常提供对接收设备可能经历的相位噪声的量的指示。

[0074] 在一些方面中,接收设备可以与特定的类别相关联,以及相位噪声度量可以基于接收设备的类别。示例类别包括但不限于MTC设备、或者M2M设备、或者传统设备、或者高吞吐量(HT)设备或者极高吞吐量(VHT)设备或者可穿戴设备等。相位噪声度量可以基于与接收设备相关联的标识符。相位噪声度量可以基于与接收设备相关联的MCS。相位噪声度量可以基于与接收设备相关联的干扰水平。可以通过从接收设备接收信息(例如,标识符或者类别指示)、基于测量或者报告的信道状况(例如,MCS选择或者干扰报告)等,来识别相位噪声度量。

[0075] 相位噪声度量管理器605可以识别与设备505相关联的发射机相位噪声度量。发射机相位噪声度量可以提供对设备505-a生成的以及对其传输贡献的相位噪声的量或者严重性的指示。

[0076] 在其中发送设备是基站的一些方面中,相位噪声度量管理器605可以识别用于相关联的接收设备中的每个接收设备的相位噪声度量。接收设备可以与不同的MCS选择、干扰水平、类别等相关联。因此,每个接收设备可以具有其自身相关联的相位噪声度量。

[0077] 在其中设备505-a被配置为接收设备的例子中,相位噪声度量管理器605可以将指示其相关联的相位噪声度量(例如,标识符字段、类别指示等)的信号发送给发送设备。

[0078] 导频/空音调管理器610可以监测、控制或者以其它方式管理用于设备505-a的导频/空音调选择和使用的各方面。例如,并且当设备505-a被配置为发送设备时,导频/空音调管理器610可以基于与接收设备相关联的相位噪声度量,来选择用于传输给接收设备的多个彼此相邻的导频音调和多个空音调。多个空音调在频域中可以与导频音调相邻以及在导频音调的两侧。导频/空音调管理器610可以还基于发射机相位噪声度量,来选择多个彼此相邻的导频音调、以及多个空音调。

[0079] 在一些方面中,导频/空音调管理器610可以调整导频音调以及多个空音调中的至少一部分空音调在频域中的位置。导频/空音调管理器610可以至少部分地基于接收设备的标识符和/或基于被选择用于相关联的接收设备的MCS,来选择空音调的数量。

[0080] 在其中发送设备是基站的例子中,导频/空音调管理器610可以基于与每个接收设备相关联的相位噪声度量,来选择多个彼此相邻的导频音调以及多个空音调。导频/空音调管理器610可以基于与每个接收设备相关联的信道选择性度量,来选择用于每个接收设备的导频音调和相邻的空音调的数量。导频/空音调管理器610可以基于到每个接收设备的传输的符号索引,来选择用于每个接收设备的导频音调和相邻的空音调的位置。

[0081] 在其中设备505-a被配置为接收设备的例子中,导频/空音调管理器610可以识别导频音调和相邻的空音调的位置。导频/空音调管理器610可以识别针对导频音调和相邻的空音调在频域中、在时域中等的位置。导频/空音调管理器610可以识别导频音调和多个相邻的音调的传输的周期。

[0082] 相位噪声确定器615可以监测、控制或者以其它方式管理用于设备505-a的相位噪声估计的各方面。例如,当设备505-a被配置为发送设备时,相位噪声确定器605可以将彼此相邻的导频音调以及多个相邻的空音调发送给接收设备。相位噪声确定器615可以在传输的数据符号部分中、在传输的控制信息部分中、或者在传输的两部分中,发送导频音调和相邻的空音调。

[0083] 在其中发送设备是基站的例子中,相位噪声确定器615可以向接收设备中的每个接收设备以及在用于相应的接收设备的位置、时间、频率等处,发送多个彼此相邻的导频音调以及多个空音调。

[0084] 在其中设备505-a被配置为接收设备的例子中,相位噪声确定器615可以使用所发送的导频音调和多个相邻的空音调来识别或者确定用于设备505-a的相位噪声估计。

[0085] 图7示出了根据各个例子的、用于在无线通信中使用的系统700。系统700可以包括UE 115-a,其可以是图1的UE 115例子、图2的发送设备205或者接收设备210的各方面的例子、和/或图5和6的设备505的各方面的例子。UE 115-a可以实现参照图3和4描述的传输方

案的各方面。通常,UE 115-a可以被配置为发送设备和/或接收设备,其支持根据所描述的技术的相位噪声估计。

[0086] UE 115-a通常可以包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于发送通信的组件以及用于接收通信的组件。UE 115-a可以包括天线740、收发机735、处理器705和存储器715(包括软件(SW)720),其均可以相互直接地或者间接地通信(例如,经由一个或多个总线745)。如上所述,收发机735可以被配置为经由天线740和/或一个或多个有线或无线链路与一个或多个网络双向地通信。例如,收发机735可以被配置为与参照图1的基站105双向地通信。收发机735可以包括调制解调器,该调制解调器被配置为对分组进行调制并且将经调制的分组提供给天线740以用于传输,以及对从天线740接收到的分组进行解调。虽然UE 115-a可以包括单个天线740,但是UE 115-a可以具有能够并发地发送和/或接收多个无线传输的多个天线740。收发机735可以能够经由多个分量载波,与一个或多个基站105并发地通信。

[0087] UE 115-a可以包括相位噪声管理器515-b,其可以执行以上针对图5和6的设备505的相位噪声管理器515描述的功能。例如,相位噪声管理器515-b可以包括相位噪声度量管理器605-a、导频/空音调管理器610-a、相位噪声确定器615-b,其可以分别是图6的相位噪声度量管理器605、导频/空音调管理器610和相位噪声确定器615的例子以及执行其功能。

[0088] 存储器715可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器715可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件/固件代码720,所述指令在被执行时使得处理器705执行本文描述的各种功能(例如,识别用于接收设备的相位噪声度量以及基于相位噪声度量来选择多个彼此相邻的导频音调以及多个相邻的空音调等)。替代地,计算机可读、可执行软件/固件代码720可以不是由处理器705可直接执行的,而是可以被配置为使得计算机(例如,当被编译和被执行时)实现本文所描述的功能。处理器705可以包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等)。

[0089] 图8示出了根据本公开内容的各个方面的、用于在无线通信中使用的基站105-a(例如,形成eNB的部分或者全部的基站)的框图800。在一些例子中,基站105-a可以是参照图1描述的基站105中的一个或多个的各方面、和/或如参照图2-4所描述的当被配置为基站时发送装置205中的一个或多个的各方面的例子。基站105-a可以被配置为实现或者促进参照图2-4所描述的基站和/或装置特征和功能中的至少一些。

[0090] 基站105-a可以包括基站处理器810、基站存储器820、至少一个基站收发机(由基站收发机850表示的)、至少一个基站天线(由基站天线855表示的)、和/或相位噪声管理器515-c(其可以是图5和6的相位噪声管理器515的例子以及执行其功能)。基站105-a还可以包括基站通信管理器830和/或网络通信管理器840中的一个或多个。这些组件中的每个组件可以通过一个或多个总线835直接或间接地相互通信。

[0091] 基站存储器820可以包括随机存取存储器(RAM)和/或只读存储器(ROM)。基站存储器820可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件/固件代码825,所述指令被配置为在被执行时使得基站处理器810执行本文描述的与无线通信相关的各种功能(例如,用于相位噪声估计的导频和空音调传输等)。替代地,计算机可读、计算机可执行软件/固件代码825可以不是由基站处理器810可直接执行的,而是被配置为使得基站105-a(例如,当被编译和被执行时)执行本文所描述的各种功能。

[0092] 基站处理器810可以包括智能硬件设备,例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等。基站处理器810可以对通过基站收发机850、基站通信管理器830和/或网络通信管理器840接收的信息进行处理。基站处理器810还可以处理要被发送给基站收发机850以通过天线855进行传输的信息、要被发送给基站通信管理器830以传输给一个或多个其它基站105-b和105-c的信息、和/或要被发送给网络通信管理器840以传输给核心网络845的信息,核心网络845可以是参照图1所描述的核心网络130的一个或多个方面的例子。基站处理器810可以单独地或者与相位噪声管理器515-c相结合地处理到接收设备的用于相位噪声估计的导频音调和空音调传输的各个方面。

[0093] 基站收发机850可以包括调制解调器,该调制解调器被配置为对分组进行调制并且向基站天线855提供经调制的分组以用于传输,以及对从基站天线855接收到的分组进行解调。在一些例子中,基站收发机850可以实现为一个或多个基站发射机组件和一个或多个单独的基站接收机组件。基站收发机850可以支持第一射频频谱带和/或第二射频频谱带中的通信。基站收发机850可以被配置为:经由天线855与一个或多个UE或者装置(例如,参照图1、3、4和7所描述的UE 115中的一个或多个)双向地通信。例如,基站105可以包括多个基站天线855(例如,天线阵列)。基站105-a可以通过网络通信管理器840与核心网络845进行通信。基站105-a还可以使用基站通信管理器830与其它基站(例如基站105-b和105-c)进行通信。

[0094] 相位噪声管理器515-c可以被配置为:执行和/或控制参照图2-4描述的与相位噪声估计相关的特征和/或功能中的一些或全部。在一些例子中,相位噪声管理器515-c可以包括相位噪声管理器605-b、导频/空音调管理器610-b和相位噪声确定器615-b,其可以分别是图6中的相位噪声度量管理器605、导频/空音调管理器610和相位噪声确定器615的例子以及执行其功能。相位噪声管理器515-c或者相位噪声管理器515-c的部分可以包括处理器,和/或相位噪声管理器515-c的功能中的一些或全部可以由基站处理器810执行和/或与基站处理器810相结合地执行。

[0095] 图9是示出根据本公开内容的各个方面的、用于无线通信的方法900的例子的流程图。为了清楚起见,以下参照图2-4描述的发送设备中的一个或多个的各方面、和/或参照图5和6描述的设备505中的一个或多个的各方面来描述方法900。在一些例子中,UE和/或基站可以执行一个或多个代码集,以控制UE或者基站的功能单元执行以下所描述的功能。另外或者替代地,UE或者基站可以使用专用硬件来执行以下所描述的功能中的一个或多个功能。

[0096] 在框905处,方法900可以包括:发送设备识别与接收设备相关联的相位噪声度量。框905处的操作可以使用参照图5-8描述的相位噪声管理器515来执行。

[0097] 在框910处,方法900可以包括:发送设备至少部分地基于所识别的相位噪声度量,来选择用于传输给接收设备的多个彼此相邻的导频音调以及多个空音调,多个空音调在频域中与导频音调相邻以及在导频音调两侧。框910处的操作可以使用参照图5-8描述的相位噪声管理器515来执行。

[0098] 图10是示出根据本公开内容的各个方面的、用于无线通信的方法1000的例子的流程图。为了清楚起见,以下参照关于图2-4所描述的接收设备中的一个或多个的各方面、和/或参照图5和6描述的设备505中的一个或多个的各方面来描述方法1000。在一些例子中,UE

可以执行一个或多个代码集,以控制UE的功能单元执行以下所描述的功能。另外或者替代地,UE可以使用专用硬件来执行以下所描述的功能中的一种或多种功能。

[0099] 在框1005处,方法1000可以包括:接收设备从发送设备接收传输,该传输包括多个彼此相邻的导频音调以及多个空音调,多个空音调在频域中与导频音调相邻以及在其两侧。框1005处的操作可以使用参照图5-8描述的相位噪声管理器515来执行。

[0100] 在框1010处,方法1000可以包括:接收设备基于所接收的导频音调和多个空音调,来确定用于接收设备的相位噪声估计。框1010处的操作可以使用参照图5-8描述的相位噪声管理器515来执行。

[0101] 图11是示出根据本公开内容的各个方面的、用于无线通信的方法1100的例子的流程图。为了清楚起见,以下参照关于图2-4所描述的发送设备中的一个或多个的各方面、和/或参照图5和6描述的设备505中的一个或多个的各方面来描述方法1100。在一些例子中,UE和/或基站可以执行一个或多个代码集,以控制UE或者基站的功能单元执行以下所描述的功能。另外或者替代地,UE或者基站可以使用专用硬件来执行以下所描述的功能中的一种或多种功能。

[0102] 在框1105处,方法1100可以包括发送设备识别与接收设备相关联的相位噪声度量。在框1110处,方法1000可以包括:发送设备至少部分地基于所识别的相位噪声度量,来选择用于传输给接收设备的多个彼此相邻的导频音调以及多个空音调,多个空音调在频域中与导频音调相邻以及在导频音调两侧。在框1115处,方法1000可以包括:发送设备至少部分地基于与接收设备相关联的标识符(ID)字段,来选择空音调的数量。

[0103] 在框1120处,方法1100可以包括:发送设备调整导频音调和多个空音调中的至少一部分空音调在频域中的位置。在框1125处,方法1100可以包括:发送设备在数据传输期间发送导频音调和多个相邻的空音调。

[0104] 框1105、1110、1115、1120和1125处的操作可以使用参照图5-8描述的相位噪声管理器515来执行。

[0105] 因此,方法900-1100可以提供无线通信。应当注意的是,方法900-1100仅是示例实现,并且可以重新排列或以其它方式修改方法900-1100的操作,从而使得其它实现是可能的。

[0106] 本文中描述的技术可以用于诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统之类的各种无线通信系统。术语“系统”和“网络”经常可互换地使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA2000、通用陆地无线接入(UTRA)等的无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA系统可以实现诸如以下各项的无线电技术:超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(WiFi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速OFDM™等。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的部分。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文中描述的技术可以用于上文提到的系统和无线电技术以及其它系统

和无线电技术,其包括在非许可和/或共享带宽上的蜂窝(例如,LTE)通信。然而,虽然上面的描述出于示例的目的描述了LTE/LTE-A系统,并且在以上大部分描述中使用了LTE术语,但是这些技术适用于LTE/LTE-A应用之外的情况。

[0107] 上面结合附图阐述的详细描述对例子进行了描述,而并不表示可以实现或者在权利要求的范围内的仅有例子。当在本说明书中使用时,术语“例子”和“示例性”意指“用作例子、实例或说明”,而不是“优选的”或“相对于其它例子有优势”。为了提供对所描述的技术的理解,详细描述包括特定细节。然而,可以在不使用这些特定细节的情况下实施这些技术。在一些实例中,为了避免模糊所描述的例子概念,以框图形式示出了公知的结构和装置。

[0108] 可以使用各种不同的技术和方法中的任何一种来表示信息和信号。例如,可能贯穿上面的描述提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子、或者其任意组合来表示。

[0109] 可以使用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、FPGA或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合,实现或执行结合本文中的公开内容所描述的各个说明性的框和组件。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP核、或者任何其它这种配置。

[0110] 可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实现本文中描述的功能。如果用由处理器执行的软件来实现,则这些功能可以存储在计算机可读介质上或者作为计算机可读介质上的一条或多条指令或代码进行传输。其它例子和实现在本公开内容和所附的权利要求的范围和精神内。例如,由于软件的性质,可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬接线、或者这些项的任意组合来实现上述的功能。实现功能的特征还可以在物理上位于各种位置处,包括被分布为使得在不同的物理位置处实现功能的各部分。如本文中(包括在权利要求中)所使用的,当术语“和/或”在两个或更多个项目的列表中使用,意指可以单独地使用所列出的项目中的任意一个项目,或者可以使用所列出的项目中的两个或更多个项目的任意组合。例如,如果组成被描述为包含组成部分A、B和/或C,则组成可以包含:仅A;仅B;仅C;A和B的组合;A和C的组合;B和C的组合;或者A、B和C的组合。此外,如本文中(包括在权利要求中)所使用的,如项目列表中所使用的“或”(例如,以诸如“……中的至少一个”或“……中的一个或多个”之类的短语结束的项目列表)指示分离的列表,使得例如“A、B或C中的至少一个”的列表意指A、或B、或C、或AB、或AC、或BC、或ABC(即,A和B和C)。

[0111] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者,通信介质包括促进计算机程序从一个地方传输到另一个地方的任何介质。存储介质可以是能够由通用计算机或专用计算机访问的任何可用介质。通过举例而非限制的方式,计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、闪速存储器、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并且能够由通用或专用计算机或者通用或专用处理器进行访问的任何其它介质。另外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或无线电技术(例如,红外线、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源发送软件,则同轴电缆、光纤光

缆、双绞线、DSL或无线技术(例如,红外、无线电和微波)被包括在介质的定义中。如本文中使用的,磁盘(disk)和光盘(disc)包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上述各项的组合也包括在计算机可读介质的范围之内。

[0112] 为了使得本领域技术人员能够实现或使用本公开内容,提供了对本公开内容的先前描述。对于本领域技术人员而言,对本公开内容的各种修改将是容易显而易见的,并且在不脱离本公开内容的范围的情况下,本文中定义的总体原理可以适用于其它变型。因此,本公开内容并不限于本文所描述的例子和设计,而是被赋予与本文中公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

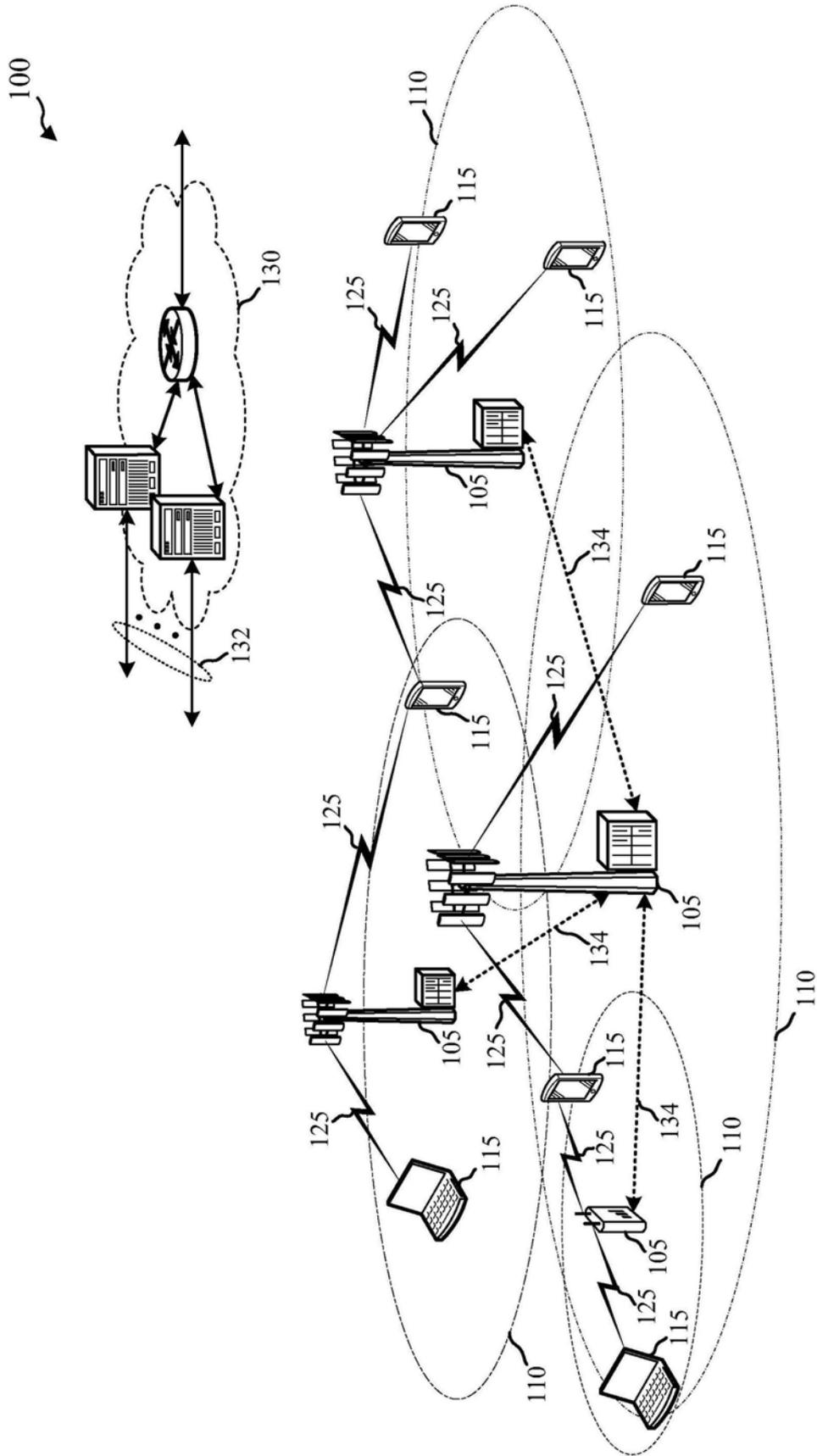


图1

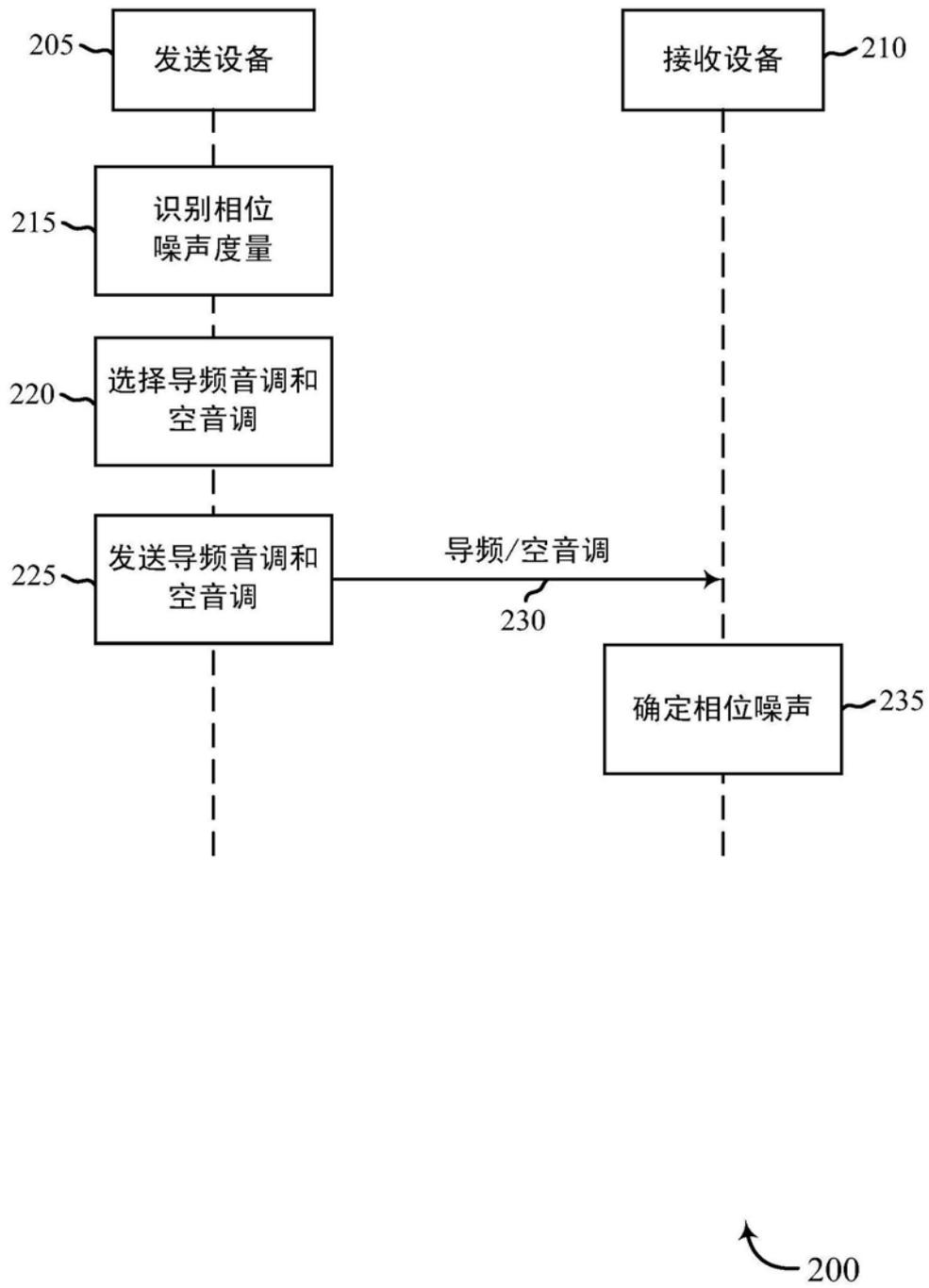


图2

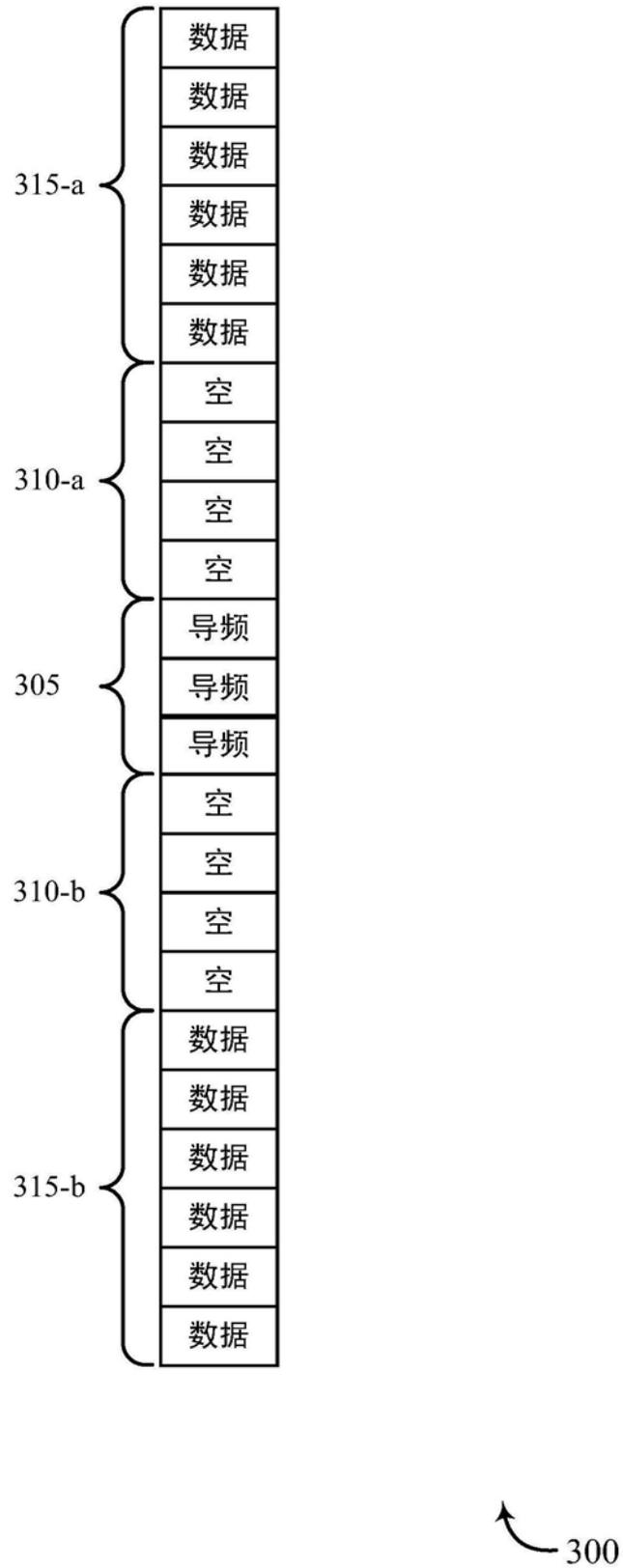
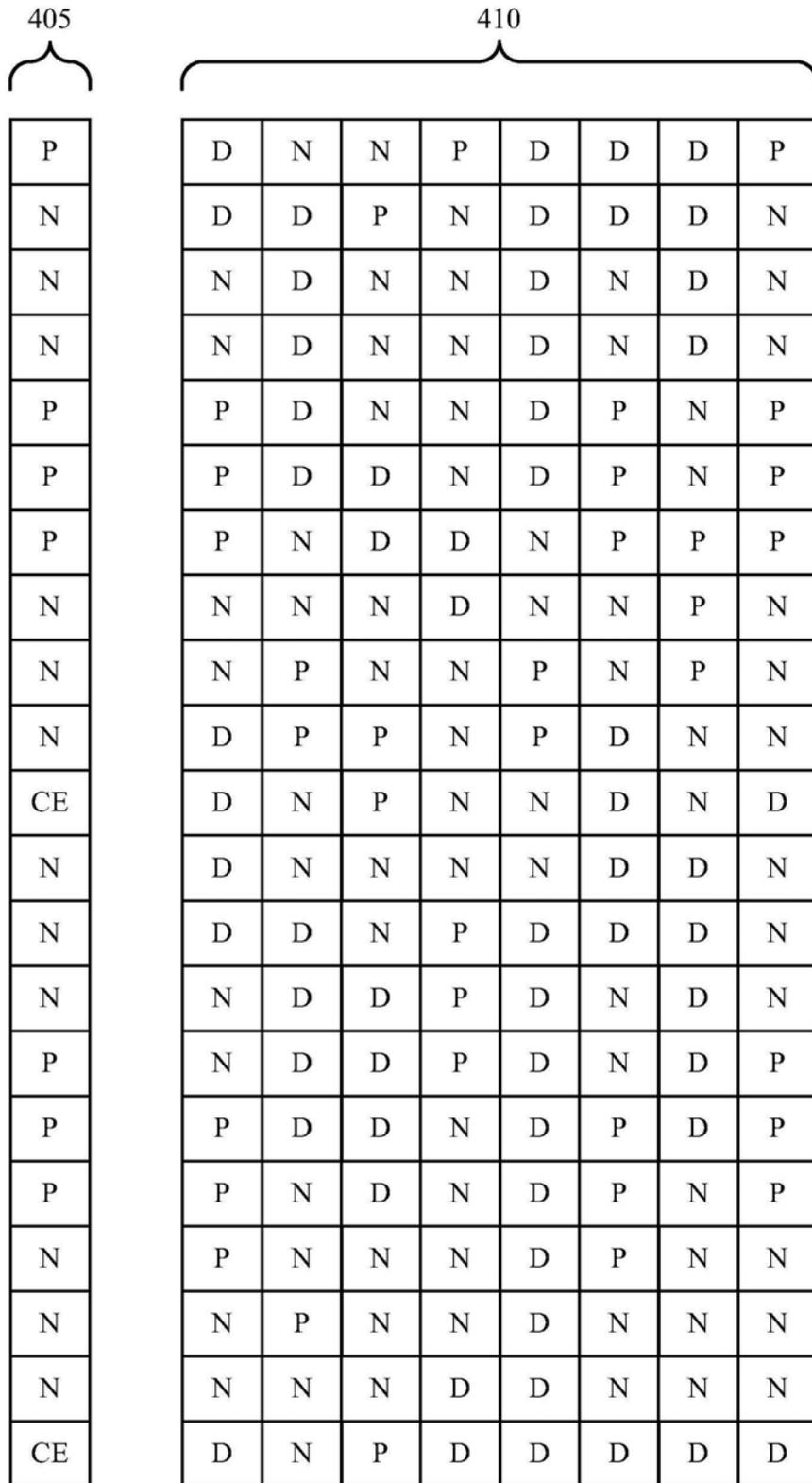


图3



400

图4

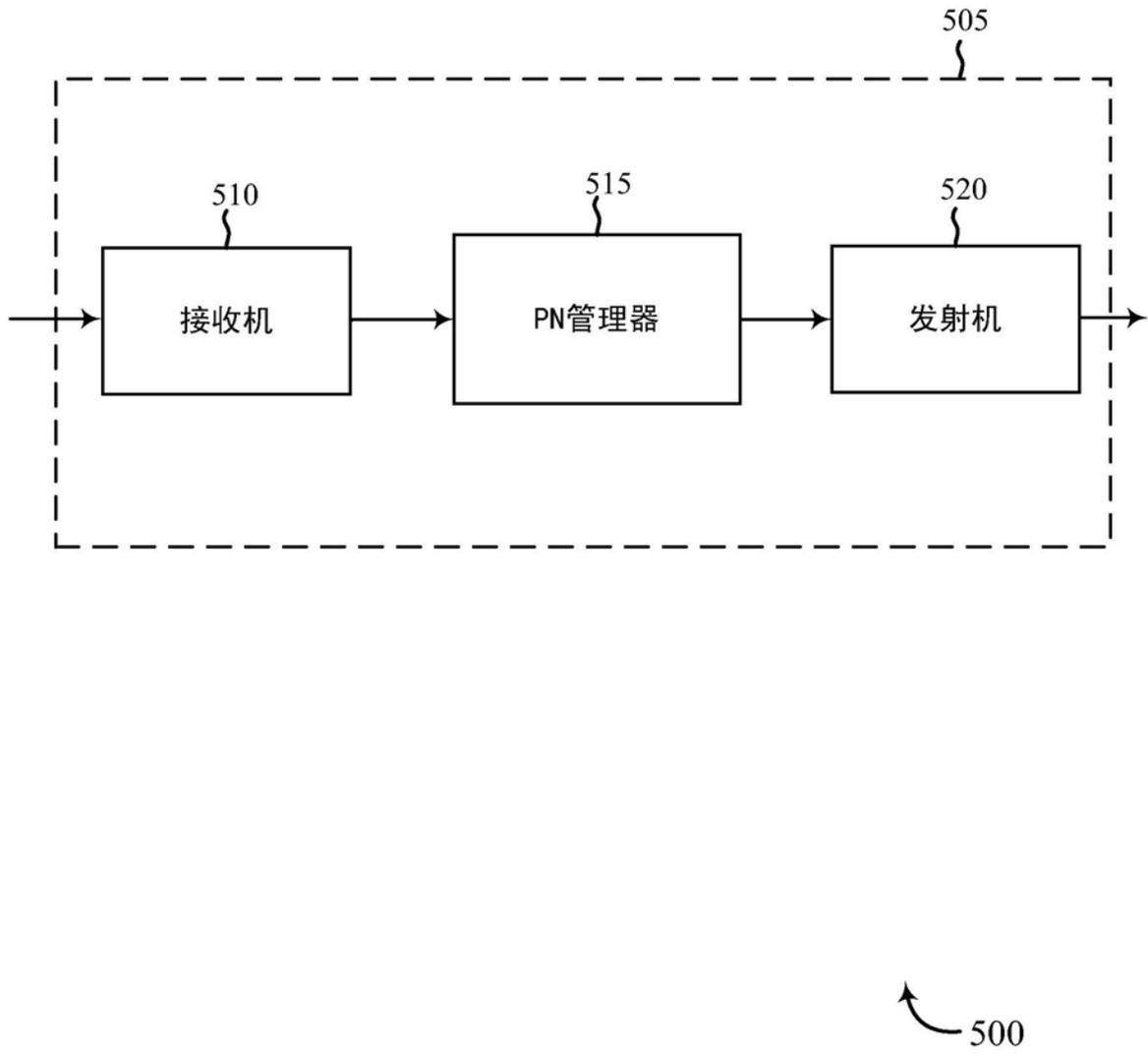


图5

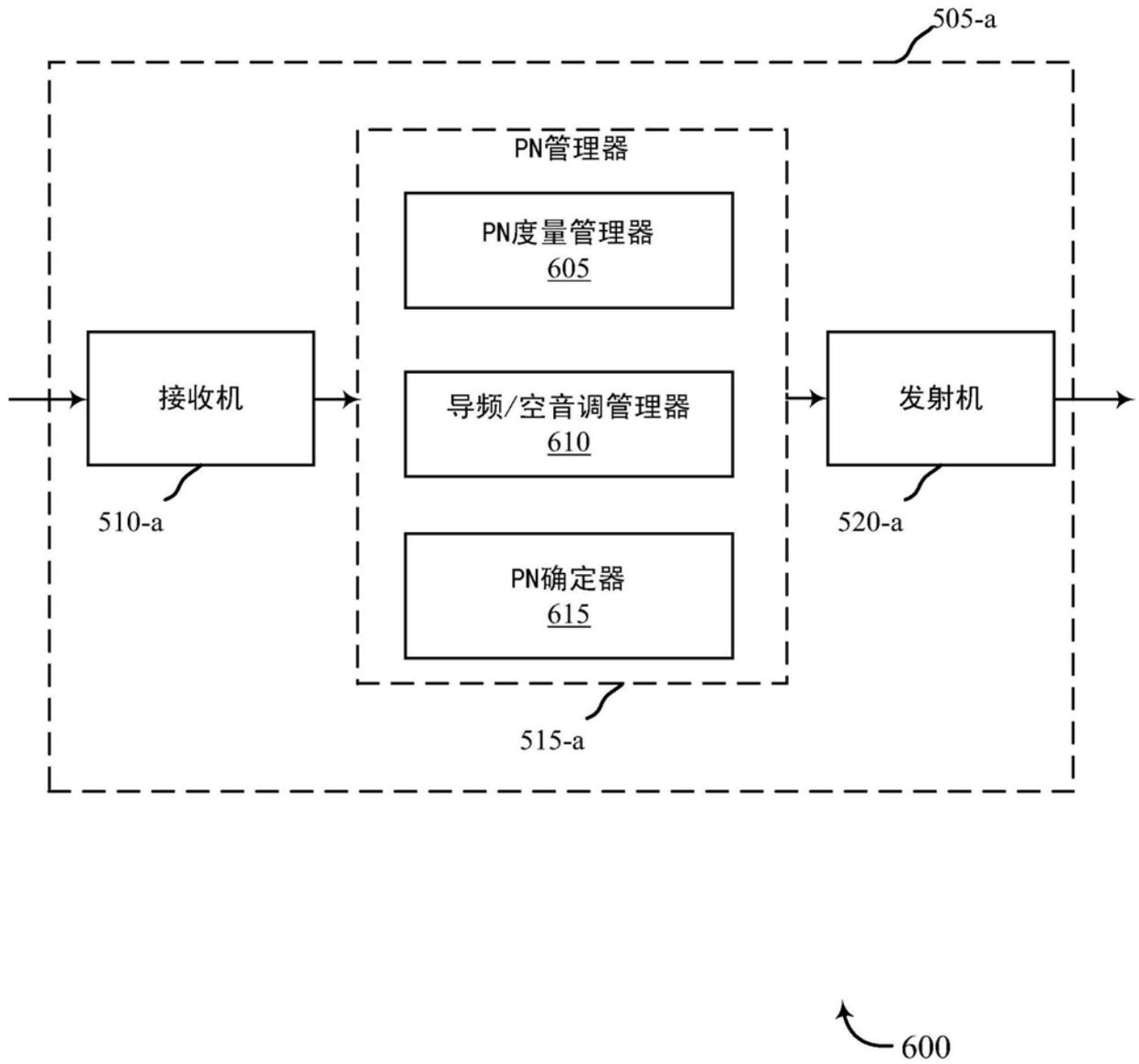


图6

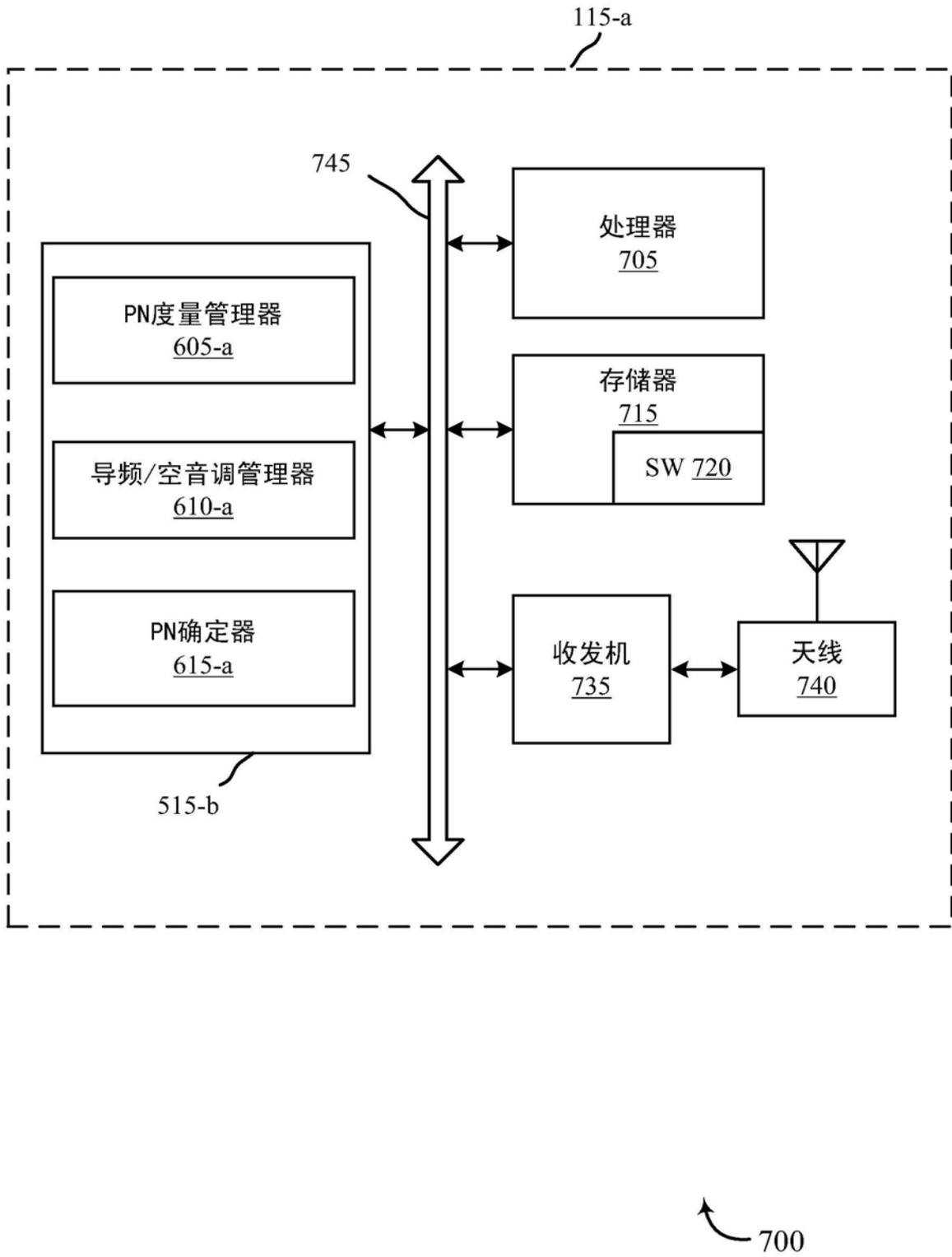


图7

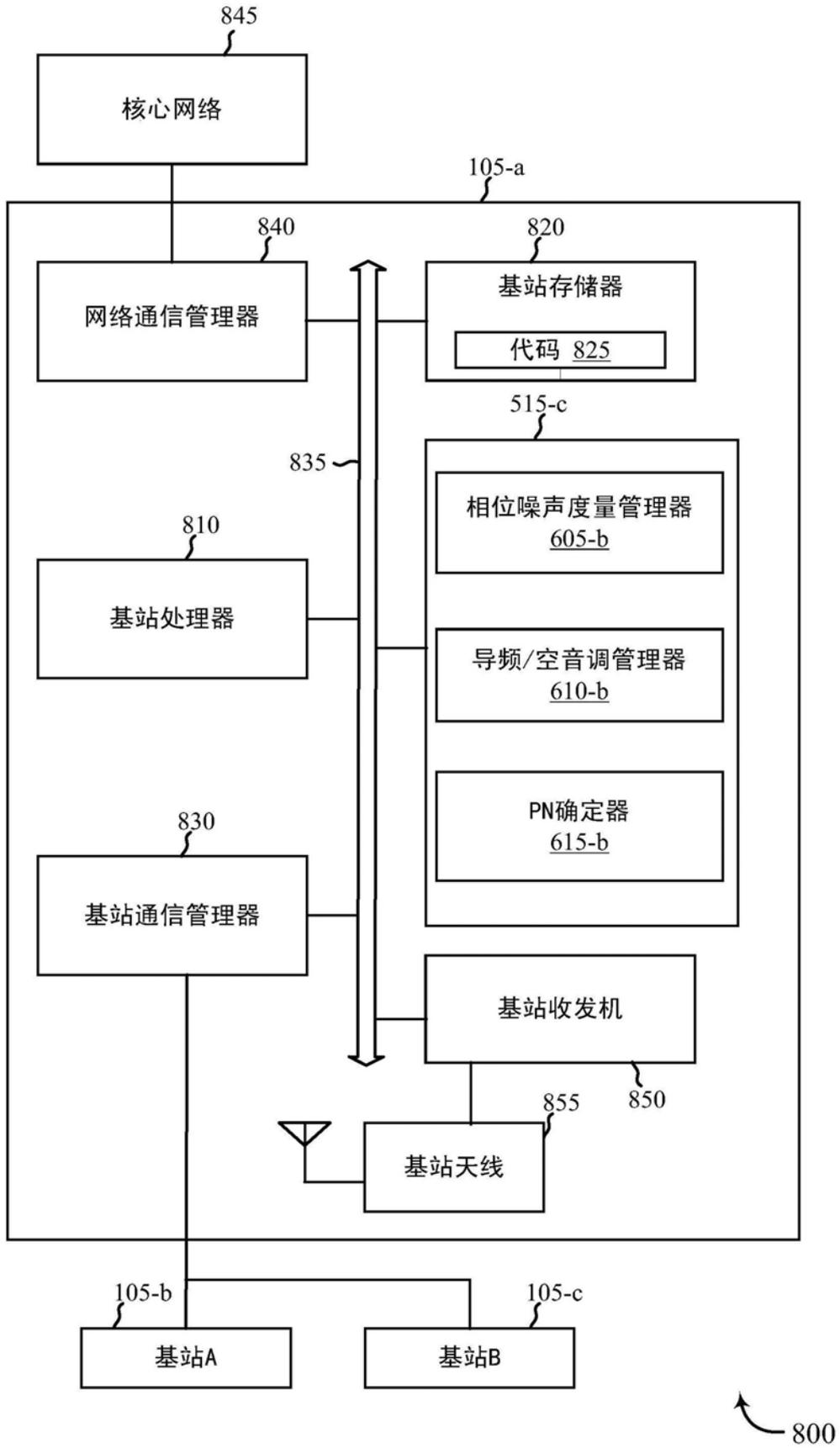


图8

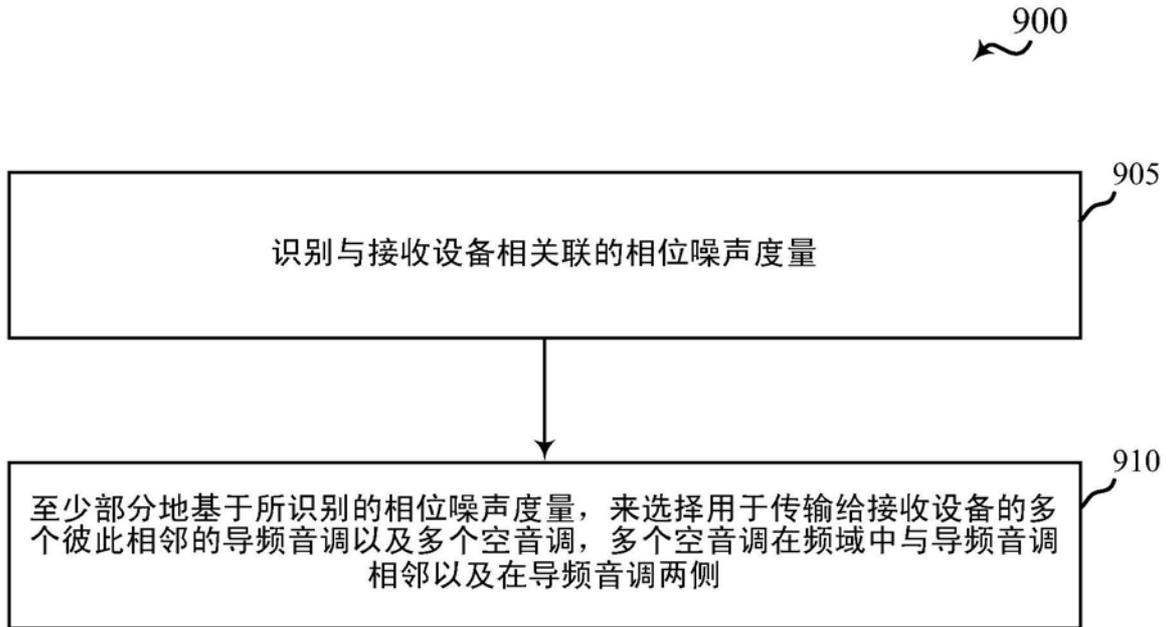


图9

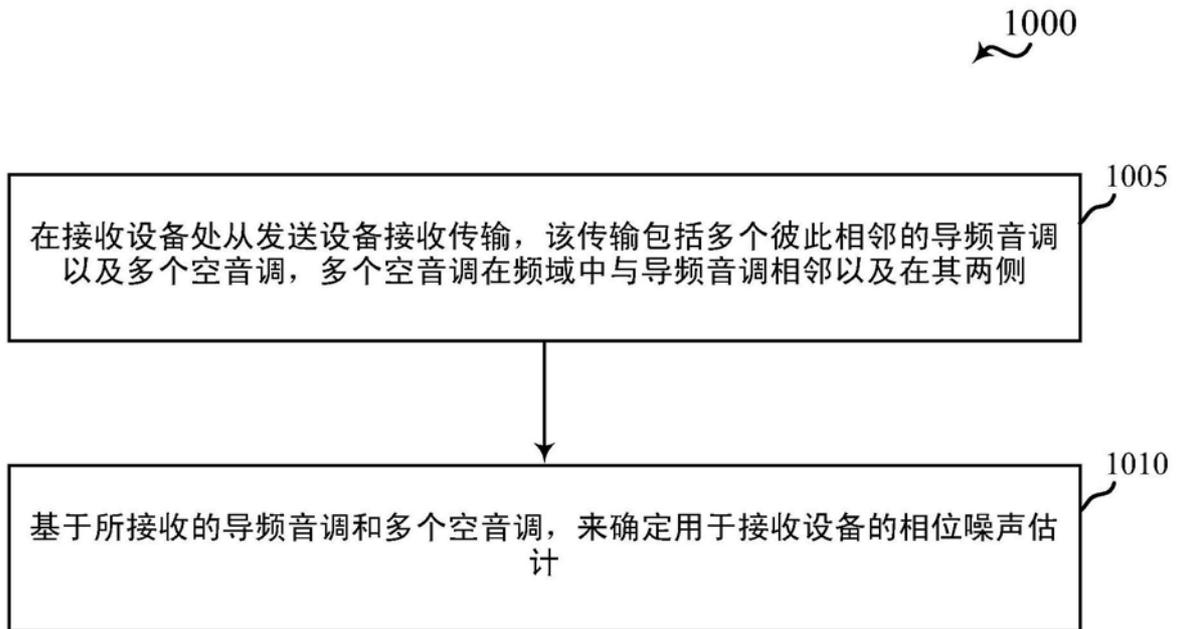


图10

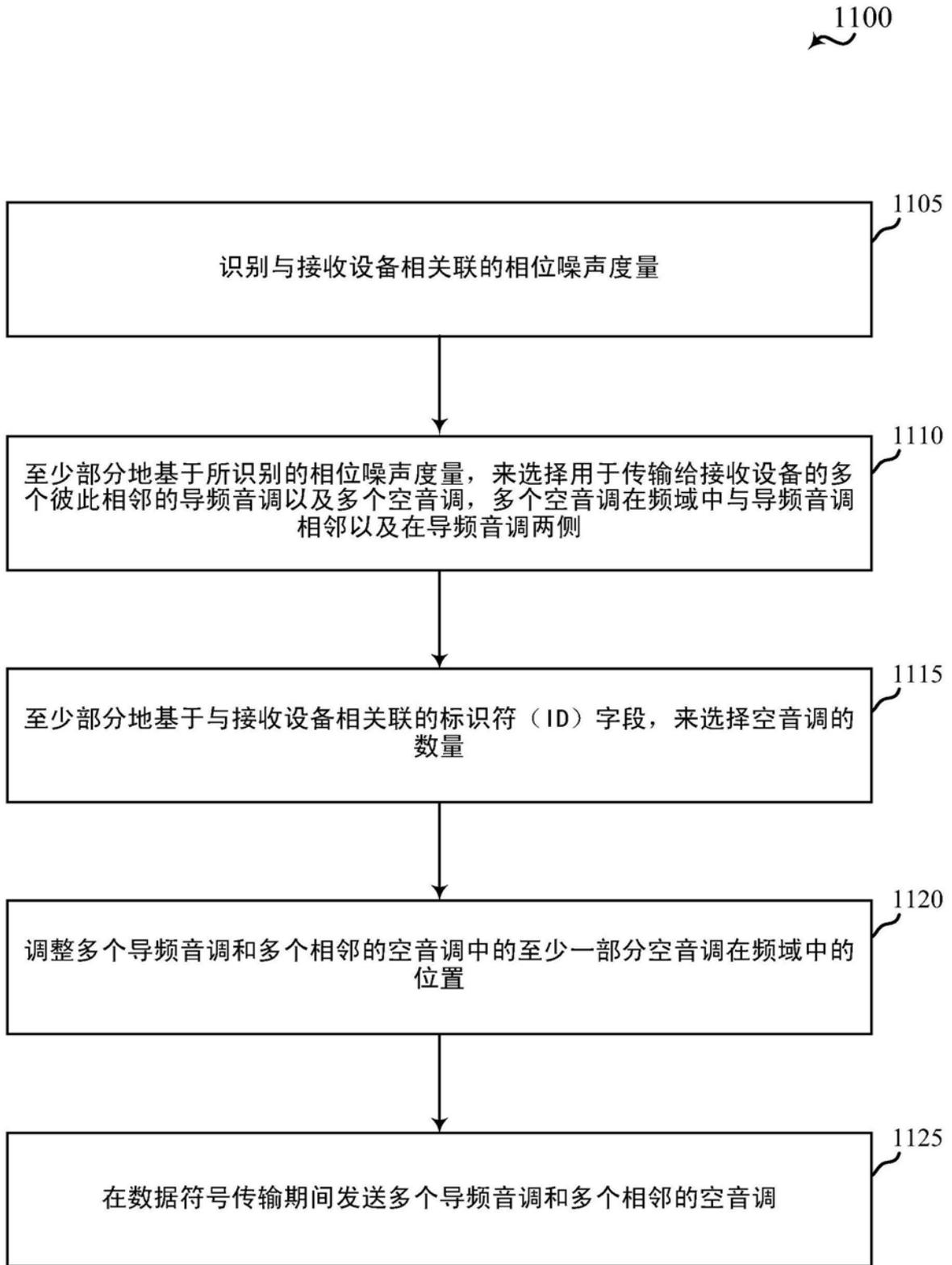


图11